

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT
International application No. PCT/DE 03/00487

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Substitute sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments):

The description, pages:

1-11 as originally filed

The claims, Nos.:

1-5, 6 (part), 10-14 received on March 13, 2004 with the letter of March 11, 2004

6 (part), 7-9 received on May 8, 2004 with the letter of May 6, 2004

The drawings, sheets/fig.:

1/3-3/3 as originally filed

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT
International application No. PCT/DE 03/00487

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to
novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement

1. STATEMENT

Novelty (N)	Yes: Claims	1-14
	No: Claims	
Inventive Step (IS)	Yes: Claims	1-14
	No: Claims	
Industrial Applicability (IA)	Yes: Claims	1-14
	No: Claims	

2. CITATIONS AND EXPLANATIONS
see appended sheet

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT - Appended Sheet
International application No. PCT/DE 03/00487

Item 1

Basis of the report

The examination is based on the following application documents:

As filed for the treaty states:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LT LU
LV MC MK NL PL PT RO SE SI SK TR

The description, pages:

1-11 as originally filed

The claims, Nos.:

1-5, 6 (part),

10-14 received on March 13, 2004 with the
letter of March 11, 2004

6 (part), 7-9) ... received on May 8, 2004 with the
letter of May 6, 2004

The drawings, sheets/fig.:

1/3-3/3 as originally filed

Item V

**Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty,
inventive step or industrial applicability; citations and
explanations supporting such statement**

The following documents are cited:

D1: DE3424580

D2: US3211374

The document D1 is regarded as the most proximate art with regard to the subject of Claims 1 and 6.

D1 describes a cooling circuit that includes the following components:

A first external coolant circuit having a flow channel 8, a return channel 10, a radiator, and a main coolant pump 30;

A second external coolant circuit having a second flow channel 14, a second return channel 18, a heat exchanger, and an auxiliary coolant pump 48;

Second return channel 18 is connected to first flow channel 8 via line 46 when pump 48 is activated (engine turned off, coolant temperature high); second return channel 18 is connectable to first return channel 10 via thermostat 20.

The subject of the present invention varies from the related art in that a distributor connects the first return channel to the second one when in a first position and the second return channel to the first flow channel when in a second position.

The subject of Claim 1 is thus novel (Article 33 (2) PCT).

The object to be achieved by the present invention may therefore be viewed as the fact that the internal combustion engine may be very quickly brought to operating temperature, and the vehicle interior is very quickly supplied with heat.

The achievement of this object proposed in Claim 1 of the present application is based on an inventive step for the following reasons:

Although the document D2 achieves the same object by enabling a cylinder block to be circumvented and the coolant to flow through a cylinder head and a heat exchanger, it nevertheless uses only one coolant pump and multiple thermostat valves. The achievement of the object proposed in D2 therefore cannot result in a cooling circuit according to Claim 1.

The method according to Claim 6 relates to the control of a cooling circuit according to Claim 1 and is therefore also novel and inventive for the reasons stated above.

Claims 2 through 5 and 7 through 14 are dependent on Claim 1 and Claim 6, respectively, and thus also meet PCT requirements with regard to novelty and inventive step.

Clarity

As indicated on page 10 and in flow chart 4, the distributor's second position is assigned to cold operation and its first position to warm operation. However, the positions are used in reverse order in method claim 6.

What Is Claimed Is:

1. A cooling circuit for an internal combustion engine (1) having a first external coolant circuit and a second external coolant circuit, the first coolant circuit (7) including a first flow channel (9) and a first return channel (13) and supplying the waste heat from the internal combustion engine (1) to a radiator (11); and the second coolant circuit (21) including a second flow channel (25) and a second return channel (27) and supplying the waste heat from the internal combustion engine (1) to a heat exchanger (23); the first flow channel (9) and the second flow channel (25) being connected to the cylinder head (3) of the internal combustion engine (1); [the cooling circuit] having a distributor (39) which in a first position connects the first return channel (13) and the second return channel (27), and in a second position, connects to the second return channel (27) to the first flow channel (9); and having a main coolant pump (19, HWP) in the first coolant circuit (7), and an auxiliary coolant pump (33, ZWP) in the second coolant circuit (21), wherein when the distributor (39) is in its second position, the auxiliary coolant pump (33, ZWP) delivers coolant from the second return channel (27) to the first flow channel (9) thus bypassing the engine block (5).

2. The cooling circuit as recited in Claim 1, wherein a bypass line (17) is provided in the first coolant circuit (7) to bypass the radiator (11).

3. The cooling circuit as recited in Claim 2, wherein the bypass line (17) is opened and closed in a temperature-controlled manner.

4. The cooling circuit as recited in one of the preceding claims,

wherein the distributor (39) in the second position connects the second return channel (27) to the first bypass line (17).

5. The cooling circuit as recited in one of the preceding claims,

wherein the auxiliary coolant pump (33, ZWP) is regulated or controlled in a temperature-controlled manner.

6. A method for controlling a cooling circuit as recited in one of the preceding claims, characterized by the following method steps:

- Detection of the temperature (T_{eng}) of the internal combustion engine;
- Deactivation of the main coolant pump (19) and the auxiliary coolant pump (33, ZWP); setting of the distributor (39) to its first position when the temperature (T_{eng}) of the internal combustion engine is less than a first threshold value (T_{s1});
- Deactivation of the main coolant pump (19, HWP) and activation of the auxiliary coolant pump (33, ZWP); setting of the distributor (39) to its first position when the temperature (T_{eng}) of the internal combustion engine (1) is greater than or equal to the first threshold value (T_{s1}) and less than a second threshold value (T_{s2});
- Activation of the main coolant pump (19, HWP) and deactivation of the auxiliary coolant pump (33, ZWP); setting of the distributor (39) to its second position when the temperature (T_{eng}) of the internal combustion engine is greater than or equal to the second threshold value (T_{s2}).

7. The method as recited in Claim 6,

wherein the main coolant pump (19, HWP) is activated and the auxiliary coolant pump (33, ZWP) is deactivated and the

distributor (39) is set to its first position when the power (P_{out}) output by the internal combustion engine exceeds a limit value (P_{limit}).

8. The method as recited in Claim 7, wherein the power output by the internal combustion engine is calculated according to the following formula:

$$P_{out} = M_{eng} \times n_{eng}$$

Where:

M_{eng} is the torque output by the internal combustion engine

n_{eng} is the rotational speed of the internal combustion engine

9. The method as recited in Claim 6, wherein the main coolant pump (19, HWP) is activated and the auxiliary coolant pump (33, ZWP) is deactivated and the distributor (39) is set to its first position when the torque (M_{eng}) output by the internal combustion engine or the rotational speed (n_{eng}) of the internal combustion engine exceeds a limit value.

10. The method as recited in one of Claims 6 through 8, wherein the main coolant pump (19, HWP) is activated, at the latest, after a maximum deactivation time ($P_{off, max}$) has been exceeded.

11. The method as recited in Claim 10, wherein the deactivation time ($P_{off, max}$) is dependent on the coolant temperature at the time the engine is started.

12. The method as recited in one of Claims 6 through 11, wherein the auxiliary coolant pump (33) is also activatable as a function of the temperature in the second flow channel (25).

13. The method as recited in one of Claims 6 through 12, wherein the auxiliary coolant pump (33) is also activatable as a function of a component temperature of the internal combustion engine (1).

14. The method as recited in Claim 13, wherein the component temperature of the internal combustion engine (1) is a temperature inside the cylinder head (3) of the internal combustion engine (1).

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

Rec'd PCT/PTO 08 SEP 2004

PCT/DE2003/00048



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference R. 41614 Wj/Ho	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2003/000487	International filing date (day/month/year) 18 February 2003 (18.02.2003)	Priority date (day/month/year) 08 March 2002 (08.03.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F01P 7/16, 5/10		
Applicant ROBERT BOSCH GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.
☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 5 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09 September 2003 (09.09.2003)	Date of completion of this report 21 June 2004 (21.06.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE2003/000487

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-11, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. 1-5,6 (in part), 10-14, filed with the letter of 11 March 2004 (11.03.2004),
 Nos. 6(in part), 7-9, filed with the letter of 06 May 2004 (06.05.2004).
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 03/00487

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Reference is made to the following documents:

D1: DE3424580

D2: US3211374

Document D1 is considered the prior art closest to the subject matter of claims 1 and 6.

D1 shows a cooling circuit containing the following constituents:

A first external coolant circuit with a flow 8, a return flow 10, a cooler and a main coolant pump 30;

A second external coolant circuit with a second flow 14, a second return flow 18, a heater core and an additional coolant pump 48.

The second return flow 18 is connected via the line 46 to the first flow 8 when the pump 48 is switched on (engine switched off, coolant temperature high); the second return flow 18 can be connected to the first return flow 10 via the thermostat 20.

The subject matter of the invention differs from the prior art in that a distributor in a first switching position

connects the first return flow to the second return flow and in a second switching position connects the second return flow to the first flow.

The subject matter of claim 1 is therefore novel (PCT Article 33(2)).

The problem addressed by the present invention can therefore be considered that of bringing the internal combustion engine up to operating temperature very quickly and of delivering heat very quickly to the vehicle interior.

The solution to this problem proposed in claim 1 involves an inventive step for the following reasons:

Document D2 solves the same problem in that a cylinder block can be bypassed and the coolant can flow through a cylinder head and a heater core; however, only one coolant pump is used and a plurality of thermostatic valves. Consequently, the solution proposed in D2 cannot lead to a coolant circuit as per claim 1.

The method as per claim 6 relates to the control of a coolant circuit as per claim 1 and for the above-mentioned reasons is likewise novel and inventive.

Claims 2 to 5 and claims 7 to 14 are dependent on claim 1 and claim 6 respectively and therefore likewise meet the PCT novelty and inventive step requirements.

Clarity

As is apparent from page 10 of the description and diagram 4, the second switching position of the distributor is associated with cold operation and the first switching

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE 03/00487

position with warm operation. However, in method claim 6 the switching positions are used the wrong way round.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS


D-27 JUN 2004

PCT

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 41614 Sm/Oy	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/00487	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 18.02.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 08.03.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F01P7/16		
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Bescheids</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priorität</p> <p>III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags 09.09.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 21.06.2004	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Luta, D Tel. +49 89 2399-7333	



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-5, 6 (Teil), 10-14 eingegangen am 13.03.2004 mit Schreiben vom 11.03.2004
6 (Teil), 7-9 eingegangen am 08.05.2004 mit Schreiben vom 06.05.2004

Zeichnungen, Blätter

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen **PCT/DE 03/00487**

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-14 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-14 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-14 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Punkt I

Grundlage des Bericht

Der Prüfung werden **folgende Anmeldungsunterlagen** zugrunde gelegt:

In der Fassung für die Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LT LU LV MC MK NL PL PT RO SE SI
SK TR

Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-5,6 (Teil), eingegangen am 13/03/2004 mit Schreiben vom 11/03/2004
10-14

6 (Teil),7-9 eingegangen am 08/05/2004 mit Schreiben vom 06/05/2004

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

Zu Punkt V

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit
und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung
dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE3424580

D2: US3211374

Das Dokument **D1** wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem

Gegenstand der Ansprüche 1 und 6 angesehen.

Das **D1** zeigt einen Kühlkreislauf, der die folgenden Bestandteile enthält:

Ein erster externer Kühlmittelkreislauf mit einem Vorlauf 8, einem Rücklauf 10, einem Kühler und einer Hauptkühlmittelpumpe 30;

Ein zweiter externer Kühlmittelkreislauf mit einem zweiten Vorlauf 14, einem zweiten Rücklauf 18, einem Heizungswärmetauscher und einer Zusatzkühlmittelpumpe 48.

Der zweite Rücklauf 18 steht über die Leitung 46 mit dem ersten Vorlauf 8 in Verbindung, wenn die Pumpe 48 eingeschaltet wird (Motor ausgestellt, Kühlmitteltemperatur hoch), der zweite Rücklauf 18 ist über den Thermostat 20 mit dem ersten Rücklauf 10 verbindbar.

Der Gegenstand der Erfindung unterscheidet vom Stand der Technik dadurch dass ein Verteiler in einer ersten Schaltstellung den ersten Rücklauf mit dem zweiten verbindet und in einer zweiten Schaltstellung den zweiten Rücklauf mit dem ersten Vorlauf verbindet.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, daß die Brennkraftmaschine sehr schnell auf Betriebstemperatur gebracht werden kann und der Fahrzeuginnenraum sehr schnell mit Wärme versorgt wird.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Das Dokument D2 löst das gleiche Problem, indem ein Zylinderblock umgegangen werden kann und das Kühlmittel durch einen Zylinderkopf und einen Heizungswärmetauscher fließen kann, jedoch es wird nur eine Kühlmittelpumpe und mehrere Thermostatventile verwendet. Somit kann die in D2 vorgeschlagene Lösung zu einem Kühlkreislauf gemäß Anspruch 1 nicht führen.

Das Verfahren gemäß Anspruch 6 betrifft die Steuerung eines Kühlkreislaufes gemäß Anspruch 1 und ist aus den oben genannten Gründen ebenfalls neu und erfinderisch.

Die Ansprüche 2 bis 5 und 7 bis 14 sind vom Anspruch 1 bzw. vom Anspruch 6 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Klarheit

Wie aus Seite 10 der Beschreibung und Ablaufdiagramm 4 hervorgeht, ist die zweite Schaltstellung des Verteilers dem Kaltbetrieb zugeordnet und die erste Schaltstellung dem Warmbetrieb zugeordnet. Jedoch sind die Schaltstellungen in dem Verfahrensanspruch 6 verwechselt verwendet.

5 10.03.2004
Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

- 10 1. Kühlkreislauf für eine Brennkraftmaschine (1) mit
einem ersten externen Kühlmittelkreislauf und mit einem
zweiten externen Kühlmittelkreislauf, wobei der erste
Kühlmittelkreislauf (7) einen ersten Vorlauf (9) und einen
ersten Rücklauf (13) aufweist und die Abwärme der
15 Brennkraftmaschine (1) einem Kühler (11) zuführt und der
zweite Kühlmittelkreislauf (21) einen zweiten Vorlauf (25)
und einen zweiten Rücklauf (27) aufweist und die Abwärme
der Brennkraftmaschine (1) einem Heizungswärmetauscher (23)
zuführt, wobei der erste Vorlauf (9) und der zweite Vorlauf
20 (25) am Zylinderkopf (3) der Brennkraftmaschine (1)
angeschlossen sind, mit einem Verteiler (39), der in einer
ersten Schaltstellung den ersten Rücklauf (13) und den
zweiten Rücklauf (27) verbindet und in einer zweiten
Schaltstellung den zweiten Rücklauf (27) mit dem ersten
25 Vorlauf (9) verbindet, mit einer Hauptkühlmittelpumpe (19,
HWP) im ersten Kühlmittelkreislauf (7) und mit einer
Zusatzkühlmittelpumpe (33, ZWP) im zweiten
Kühlmittelkreislauf (21), dadurch gekennzeichnet, dass in
der zweiten Schaltstellung des Verteilers (39) die
30 Zusatzkühlmittelpumpe (33, ZWP) Kühlmittel vom zweiten
Rücklauf (27) unter Umgehung des Motorblocks (5) in den
ersten Vorlauf (9) fördert.

2. Kühlkreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im ersten Kühlmittelkreislauf (7) eine Bypass-Leitung (17) zur Umgehung des Kühlers (11) vorgesehen ist.
- 5 3. Kühlkreislauf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bypass-Leitung (17) temperaturgesteuert geöffnet oder geschlossen wird.
- 10 4. Kühlkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verteiler (39) in der zweiten Schaltstellung den zweiten Rücklauf (27) mit der ersten Bypass-Leitung (17) verbindet.
- 15 5. Kühlkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzkühlmittelpumpe (33, ZWP) temperaturgesteuert geregelt oder gesteuert wird.
- 20 6. Verfahren zur Steuerung eines Kühlkreislaufs nach einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
- Erfassen der Temperatur (T_{Mot}) der Brennkraftmaschine,
 - Ausschalten der Hauptkühlmittelpumpe (19) und der Zusatzkühlmittelpumpe (33, ZWP), Schalten des Verteilers (39) in die erste Schaltstellung, wenn die Temperatur (T_{Mot}) der Brennkraftmaschine kleiner als ein erster Schwellwert (T_{S1}) ist,
 - Ausschalten der Hauptkühlmittelpumpe (19, HWP) und Einschalten der Zusatzkühlmittelpumpe (33, ZWP), Schalten des Verteilers (39) in die erste Schaltstellung, wenn die Temperatur (T_{Mot}) der Brennkraftmaschine (1) größer oder gleich dem ersten Schwellwert (T_{S1}) und kleiner als ein zweiter Schwellwert (T_{S2}) ist,
 - Einschalten der Hauptkühlmittelpumpe (19, HWP) und

Ausschalten der Zusatzkühlmittelpumpe (33, ZWP), Schalten des Verteilers (39) in die zweite Schaltstellung, wenn die Temperatur (T_{Mot}) der Brennkraftmaschine größer oder gleich dem zweiten Schwellwert (T_{S2}) ist.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptkühlmittelpumpe (19, HWP) eingeschaltet und die Zusatzkühlmittelpumpe (33, ZWP) ausgeschaltet wird und der Verteiler (39) in die erste Schaltstellung geschaltet wird, wenn die von der Brennkraftmaschine abgegebene Leistung (P_{ab}) größer einem Grenzwert (P_{Grenz}) ist.

10

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die der Brennkraftmaschine abgegebene Leistung nach folgender Formel berechnet wird:

15

$$P_{ab} = M_{Mot} \times n_{Mot}$$

Mit:

20

M_{Mot} : von der Brennkraftmaschine abgegebenes Drehmoment
 n_{Mot} : Drehzahl der Brennkraftmaschine

25

9. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptkühlmittelpumpe (19, HWP) eingeschaltet und die Zusatzkühlmittelpumpe (33, ZWP) ausgeschaltet wird und der Verteiler (39) in die erste Schaltstellung geschaltet wird, wenn das von der Brennkraftmaschine abgegebene Drehmoment (M_{Mot}) oder die Drehzahl (n_{Mot}) der Brennkraftmaschine einen Grenzwert überschreitet.

30

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptkühlmittelpumpe (19, HWP) spätestens nach Überschreiten einer maximalen Abschaltdauer ($P_{\text{aus, max}}$) eingeschaltet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschaltdauer ($P_{\text{aus, max}}$) von der Kühlmitteltemperatur zur Zeit des Motorstarts abhängt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzkühlmittelpumpe (33) auch in Abhängigkeit der Temperatur im zweiten Vorlauf (25) einschaltbar ist.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzkühlmittelpumpe (33) auch in Abhängigkeit einer Bauteiltemperatur der Brennkraftmaschine (1) einschaltbar ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteiltemperatur der Brennkraftmaschine (1) eine Temperatur im Innern des Zylinderkopfs (3) der Brennkraftmaschine (1) ist.